

1971年1月28日  
ドイツ特許庁  
P 21 04 003.9



特許通

昭和47年1月25日

特許庁長官 勝 土 武 久

## 1.発明の名前

力またはモーメントの測定装置

## 公亮 田 勝

特許出願人と同じ

## 2.特許出願人

住所 ドイツ西ミュンヘン 8000、

クライツマイケルストラーゼ 7

氏名 マンフレート ゲレスハイム

国籍 ドイツ

## 4.代理人

住所 京都市中京区西ノ京町通二条下る金次町458  
氏名 (6475) 介羅士 山 田 (ほか2名)

47 009753

方式 (1) 審査

## 明細書

## 1.発明の名前

力またはモーメントの測定装置

## 2.特許請求の範囲

互に直角をなすように回転体に接觸される2つの回転体に加わる力またはモーメントによって弹性変形可能な複数のビームと、これらのビームのそれそれに接觸された少なくとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計によって構成されたモーストランプリング回路とを有し、前記ビームを前記力の方向に平行に、または、モーメントのベクトルに沿って直角な平面に平行に配置してなることを特徴とする力またはモーメントの測定装置。

## 3.発明の詳細な説明

本発明は回転中の回転体、特に自動車の車輪に作用する力またはモーメントの測定装置に関する。

この測定装置はさればひずみ計が互いに直交しあつ、力またはモーメントの作用の下で弾性的な変形可能な多數のビームに構成される。ビームは

(1)

②特願昭47-9753 ⑪特開昭47-17484

⑬公開昭47(1972) 9.8 (全11頁)

審査請求 無

⑯日本国特許庁

## ⑭公開特許公報

庁内整理番号

6857 24

⑮日本分類

111 C323

回転体、特に、自動車の車輪に取付けられる計算ハブの一例を示す。そして各ビームのひずみ計はモーストランプリング回路が形成され、力またはモーメントがこの回路の電圧の変化として検出される。

回転している自動車の車輪に作用する力とモーメントの測定のための2種の固定装置が知られている。すなわち、デルフト工科大学の固定シケフトとセネラルモーターズ社のビームハブである。これらの装置は、ひずみ計によって検出された変形を電圧の変化に変換するという原理に基づいている。

上述の測定シケフトでは、回転中のタイヤのうける力(車輪またはタイヤと路面との接触圧による負荷や摩擦方向の力)はビームを介してダイヤフラムあるいは板バネに取付けられたひずみ計に伝えられる。従つて、ビームの変形ではなく板バネの変形が検出されるべき力またはモーメントをがす。輪方向の力は車輪の回転軸に平行に伝播されつつ、ひずみ計が取付けられた2つの部材に作用

(2)

-593-

松岡 R47-17484-00

する。この装置は力とモーメントを直接検出できる。これとは別に、駆動されている車輪または停止している車輪をも検出できる。しかし、この装置はその検出が非常に低いスペースを必要とするので、自動車には取付けられないという不利な点がある。このため、自動車の駆動状態で生ずる力をモーメント（これがわれわれの第1の関心事である）を検出できない。実現性の不測を成る構造が非常に複雑な点である。

セミアクロマーターズ社のピームハブは自動車に取付くことができる、かつて、荷瘤は試験台上に組られるととはないけれども、非駆動車輪のみの荷瘤が可能であるという不測を成して次の欠点もある。すなはち、ひずみ計はビームの先も大きさをあわせモーメントのある角度に取付けであるから、ナサンバーはスリップモーメントの面積の検出は不可能である。なぜならモーメントは力が回転しての変換される、即ち、変化の変換される力やモーメントと力との相対から生ずるからである。実際モーメントの検出には付加的

(3)

として車内を平面内に作用されるから、そのためにはそれそれの力を先は力以外に計して本のビームを成ければ不可であり、2つの平面内の各モーメントに対しては少なくとも1つのビームを用いる必要がある。

本が取付されると、各々の力またはモーメントは力の方向と平行な、すなはち、各モーメントベクトルに対して垂直な面に平行なビームの端が発生によって検出されるから、ビームは確実に伸長及び伸縮のうちを経られ、たれみはなし。かつて、力を次にモーメントが求めても検出が可能である。ことに、引かれてカクレモーメントも検出が可能であること、荷瘤ハブの表面が斜めでしかも駆動された寸法に取付けるので、ハブを駆動して自動車に取付けることができると、駆動装置あるいはブレーキをかけた車輪においても検出ができることとの利点がある。

駆動装置と、大きなモーメントがビーム中で生じたときは、伸長または縮短を示すだけではなく、ある角度の大きさも示せる。しかしこれはひ

(4)

本部分が必要でありこれが車輪検出を寄するし、電気的を駆動装置が必要以上に使用がかかる。

以上のような点に鑑みて、本車両の目的は回転中の駆動車、特に自動車の駆動化作別する力またはモーメントを検出するための装置を実現するにあら。できる限り構成を簡単にし、しかも、測定の精度を増すためには特別な構造が必要である。更には駆動化における車輪とは別に回転体に取扱われた荷瘤を自ら、即ち、測定中止するストップを固定することができなければならない。実現にあらが本車両ととは、測定が駆動車輪及びブレーキがかつた車輪についても可能でなければならぬ。

この構造は本発明より次のようにして解説される。即ち、力をだけモーメントのビームまたはビームに取付けられたひずみ計によつて検出される。これらのビームはそれそれの力が力回転半径に、またね、各モーメントのベクトル化して車輪を回転せしめ、あるいは、それぞれの方の方向と同じ方向に、またね、各モーメントのベクトルに

(5)

すみ前をビームの中空、即ち、カウルが最も少ない端から取付け、ひずみ計が引ひださなければ車輪検出の検出するようになるとそれよつて、測定することができる。

例外をビームタクスは外輪の中央部から軸回り離れた折れた位置に配置してもよい。

本車両の最も新しい本発明では、1本のビームが回転体あるいは車輪の中央部内で引ひだす方向に、かつ、駆動装置が水平位置に位置する車輪を成している。しかし、この車両では、力が車輪に作用してモーメントが検出できない。

特に前記した車輪はよれが、車輪に由来する回転抵抗し、かつ、車輪及び水平位置に交叉に駆動装置たる車輪のビームがリードするには車輪の平面の内側に一か所対象的回転されていい。このモードのビームに対する、万が一車輪が方形に変形でもある。

車輪の力の検出のため車輪の上部の2列のビームに取付けてある車輪と車輪のビームが直いに平行に、かつ、ロータ、あるいは車輪の回転検出

(6)

平行に配置される。この場合、斜り合うビームの角距離は常に90度である。

他の好ましい実験例においては、上アセビームから中間の内側部材（例えば内側シリンダー）と中間の外側部材（例えば外側シリンダー）とを垂直に連結する。ビームと斜つてこの2つのシリンダーは剛いから、力またはモーメントによりビームのうちが角距離を変形する。外側シリンダーと内側シリンダーとは同心円的に配置することが本実験である。

ひずみ計付ビームの長さ方向の中央に配置するが有効である。これはたわみによつて生ずる測定結果の像かな誤差を防げるためである。

上記を重ねては外側のひずみ計をビームの各側面に取り、エイーストンブリッジ回路の入力電圧を増加させるととてよつて導いた結果を得ることができる。

内側シリンダペアリングを取外して車輪の駆動シナフトを交換し、回転中の駆動車輪を測定することもできる。

(4)

行なも本のビームのひずみ計のそれぞれが回転軸に向て同じ間にあるビームのひずみ計と対向する辺に配置され、また入力電圧は回転軸をはさんで互いに反対側にあり互いに一直線をなしていなければ2本のビームのひずみ計を接続する2点式接続られるようになしたこととを特徴としている。

接続力の測定のためのエイーストンブリッジは、接続力の方向を平行なら本のビームのひずみ計のそれぞれが車輪の回転軸の同じ側のビームのひずみ計とは反対側の辺に配置され、かつ、入力電圧は車輪の回転軸をはさんで反対側にあり互いに一直線をなしていなければ2本のビームのひずみ計を接続する2点に接続されるようになしたこととを特徴としている。

キャンバーセーメントM<sub>0</sub>の測定のためのエイーストンブリッジ回路は、キャンバーセーメントM<sub>0</sub>のペクトルに対して駆動を平行に平行なら本のビームのひずみ計は、車輪の回転軸の前方側に配置を成し、この回転軸をはさんで反対側に配置された2本のビームのひずみ計が互いに対向する辺に

(4)

名前 0047-17484 (3)

ビームが十字状に配置されず、斜つて、いわゆるビームクロスにならないで、方形に配置されている場合は、ビームを長くしてそのひずみ計を取り付けることができる。

各ビームに取付けられたひずみ計は完全であるのは半分のエイーストンブリッジ回路の筋のいずれに接続されてもよいが、近く切られている筋の筋に完全なブリッジ回路にするのがよい。

本実験の特に好ましい実験例によれば、エイーストンブリッジのひずみ計はエイーストンブリッジの中継で固定される車輪の変化が測定される力とモーメントに対して直線性をもつよう接続され、これによつてより高い精度があられる。更に本の測定として、軸止カーブが直線であるから、これをプロットするには2点が必要なだけである。

前述の直線性式について、それぞれの力とモーメントを固定するためのひずみ計によるエイーストンブリッジ回路には次のものがある。

タイヤバッテカドを測定するためのエイーストンブリッジ回路は、タイヤバッテカドの方向に平行

(5)

くようには配置され、かつ、入力電圧が車輪の回転軸をはさんで反対側に配置され反対側に一直線上にない2つのビームのひずみ計の接続点に印加されるようになしたこととを特徴とする。

かじ取り（ズティアリング）モーメント軸の測定のためのエイーストンブリッジは、このモーメント軸のペクトルに対して駆動を平行なら本のビームのひずみ計は、車輪の回転軸の前方側に配置を成し、この回転軸をはさんで反対側に配置された2本のビームのひずみ計が互いに対向する辺にくろようには配置され、かつ、入力電圧が回転軸をはさんで反対側に配置され互い一直線上にない2つのビームのひずみ計を接続する2点に接続されるようになしたこととを特徴とする。

横方向の力F<sub>0</sub>の測定のためのエイーストンブリッジは、車輪の横方向の力F<sub>0</sub>に平行を2本のビームのひずみ計は、そのうちの対向する2つのビームのひずみ計がエイーストンブリッジの対向する2辺のそれぞれにおいて直角に接続され、エイーストンブリッジの互いに対向する他の2辺には2

(6)

つの受動的をひずみ計が座列に接続されており、かつ入力電圧が最初のひずみ計と受動的なひずみ計の逆を交互に接続する2段に印加されるようだしたととを特徴とする。

第1、2図に示す本発明による貯蔵ハブの新しい実施例は内シリンダー1と、4本のビーム2と3とによってこのシリンダーに連結された同心の外シリンダー2とから成る。ビーム2(V1~V4)と3(B1~B4)は、いわゆるビームクロス(第4回写真)の形に配置される。これら2つのビームクロスのそれぞれのビーム柱面に90度の角度をなし、交差水素流及び水平に配設されている。2つのビームクロス2と3は車輪の中心部側に斜し対称である。

この 2 つのヒームクロスマ、片側削えて、車輪の回転数の化半径を 4 本のヒーム 51 ～ 54 からなる第 3 のヒーム群 8 が配置される。

船と船から分かれるようだ。ピースV1、V2、H1、H2、S1、S2は船の一面脚立図で垂直面に描かれれる。ピースV3、V4、H3、H4、S3、S4は船の一半脚立図で水平面に描

( 1 . 1 )

リープ1'、2'によって同様上に配備され、ボルト1"、2"、によって結合固定され、2つのシリンドラ部分から成る。

内側シリンダー1の内端は車軸の中央平凹部に對して斜面に配置された2つのペアリングスルーホルムを有しており、このペアリングスルーホルムは車軸車の車輪との駆動シャフトを支える。軸上端部によれば本発明の車輪ハブは組立された寸法であるので、車輪付のリムア内に空氣式收容することができる。2つた斜面の自動車の輪にできる限り簡単に取り付けることができるため、本発明のハブの軸大直径は外側シリンダー2の外径とされ、2つて、出力フランジ3の取付孔5などのための内側に抜けられる。このよう改して本発明のハブを2つた自動車へ適用するには取付用リング6をねぶるだけである。

第3回に於した本昇降の計画ハツの如きの如ましい実績例は、4本のビームリ、リが十字形でなく方形に配設されている点であつてのものと異なる點すらない。従つて第1回に於けると同様の

1139

判別 B147-17484 (4)  
かかる。これらの2つの平面は互に直交している。  
ピームタは駆動軸とに平行であつて、ピームタと  
片とは軸の逆走り装置である。

外側のシリンダー2は回転軸に平行な（軸つて  
第1図、軸ス的でオ平な）上述のヒーラーによつ  
てフランジ3に一体に溶接されている。このフラン  
ジにはリング4が刺着され、これによつてハブ  
全体を自動車の車輪、例えばダイヤコナカルンタ  
に取付ける。そのため多數の歯孔5が周囲に設  
けられている。

ビーム 51、日及び 8 に比べて、2 つのシリンドー  
1 どちらも固いので、車輪式作用する力とモーメン  
トから生ずる変形が、ビーム V、日及び 8 のみ化  
生する。ビーム 81～84 はこれらおいて同一の  
弹性状態が存するよう同一の形状及び寸法とし  
てある。同様にビーム V1～V4 及び H1～H4 も同  
じ弹性状態を有するよう同一の形状及び寸法に  
なつてゐる。これは次の理由による。

如上述べがすよに、内面シリンダー1及び外側シリンダー2はそれぞれスピゴットとカイドス

( 1 2 )

黙起号を使用する。

第3回の海賊船ではピーミリとヨハは第1回の海賊船と同じ船員及び甲板であるが、船員を少し増やすこともできる。このようにするとより多款のひづり計が適用できる利点がある。

既に述べた如きの実験結果は、横続ガルト17と20に對して開心に配置された直角のカイドスリープ17と20を消してあり、この中心位置付けの方針は堅持できる最大の力とモーメントを増加させる。この力及びモーメントを實に増加させるためには、内外シリンダーのそれぞれを2つの半分開分で作らすに、各々1つの部分から作ることとも考慮される。これは前1、2長び3均の実験例について示す所である。

第2、2回の実験結果につき、また不規則をよりよく理解するために、回転軸に平行な2つのピームクロスと、且つ2回転軸に平行なビーム群との12本のビーム全範囲を4回に複数的現示しているが、他の全ての部品、特に2つのシリンダーは防水を複数回するため既示してある。現用を

1163

特開昭47-17484 図

簡単な想がくするたまに、各ビームより及ぼすの周辺的配置についてはおもに力を作用されたいがことじにトレッド面とそとに作用する力をも図がしてある。各モーメントの配置は次の内容を表わす。

3: 横方向の力（回転軸の方向に作用する）。  
4: 换算方向の力（回転軸に対して直角方向に作用する）。

5: タイヤの取扱またはタイヤバンク力（よりおもに直角方向に作用する）。

6R: スターリングモーメント（輪 b のまわりの）  
(これは 3, 4 の組み合いで表す)。

6S: キャンバーセーメント（輪 a のまわりの）  
(これは 3 と 4 の組み合いで表す)。

71~4: ビームクロスリのひずみ計の反作用力の総合力。

81~4: ビーム群のひずみ計の反作用力の総合力。

9a: ひずみ計 3, 71 の反作用力の総合力。  
(15)

7b: ひずみ計 4, 81 の反作用力の総合力。  
8b: ひずみ計 3, 81 の反作用力の総合力。  
9b: ひずみ計 3, 82 の反作用力の総合力。  
1: 2つのビームクロスリととの軸の距離。  
2a, 2b: 車輪の中央距離からそれぞれビームクロスリ、リへの距離。

3a: 車輪の中央距離からビーム群 3 への距離。  
3b, 4a, 4b, 5a, 5b: ビームクロスリ、車輪の中心、  
ビームクロスリ、ビーム群 3 をそれぞれ隔てる水平距離。

6a, 6b, 6c, 6d: ビームクロスリ、車輪の中心、  
ビームクロスリ、ビーム群をそれぞれ隔てる軸距離。

7: 車輪の軸距離。

以下の記述においては、V1, V2, ..., H1, H2, ..., S1, S2, ... は各々のビームあるいはそれに相当したひずみ計、あるいはそれによつて面積された力を示すものとする。V, H および S がビームか、ひずみ計か、あるいは面積された力かのいずれを意味するかは説明圖例でもわかるのであろう。

(16)

車両によれば、ひずみ計は 2つの同心シリンダーの間でビーム上の曲げモーメントが最少の部位最も、車輪上圧縮力と引張力のみが生ずる箇所に配置される。しばらく不適応を支持構造にもかかわらず、車的載点において直角的弹性特性的考慮を差づく次の計算が可能である。

1.モーメントの式:

a) 軸 b のまわりで:

$$H \cdot L_b + M_b - V_b \cdot (L_b + L_H) = 0 \quad \dots \dots (1)$$

b) 軸 a のまわりで:

$$-H \cdot L_b + M_b + H_a \cdot (L_b + L_H) = 0 \quad \dots \dots (2)$$

式(1)から式(2)を引くと、

$$H - V_b - H_a = 0 \quad \dots \dots (3)$$

C. 1 で  $V_b = |V_1| + |V_2|$  かつ  $H_a = |H_1| + |H_2|$

2.モーメントの式:

a) 軸 b のまわり:

$$H \cdot L_b + M_b - V_b \cdot (L_b + L_H) = 0 \quad \dots \dots (4)$$

b) 軸 a のまわり:

$$-H \cdot L_b + M_b + H_a \cdot (L_b + L_H) = 0 \quad \dots \dots (5)$$

式(4)から式(5)を引くと、

(17)

$$P - V_b - H_a = 0 \quad \dots \dots (6)$$

$$C. 1 で P_b = |V_1| + |V_2| かつ H_a = |H_1| + |H_2|$$

3.1 モーメントの式:

a) 軸 b のまわり:

$$H \cdot L_b + M_b - (\overline{S}_1 + \overline{S}_2) \cdot L_b = 0 \quad \dots \dots (7)$$

$$\overline{S}_1 = \overline{S}_2$$

3.2 水平方向の力の総合力:

$$\overline{S}_1 + \overline{S}_2 + \overline{S}_3 + \overline{S}_4 = S = 0 \quad \dots \dots (8)$$

$$\overline{S}_1 = \overline{S}_2 = \overline{S}_3 = \overline{S}_4 = S/4$$

すなはひずみ計 3 の力の成分で直角方向の力を示すものと示す。

ひずみ計の各軸の力は次の成分から成る。

$$S_1 = (\overline{S}_1 + H \overline{S}_1)$$

$$S_2 = H \overline{S}_2 + (\overline{S}_2 + H \overline{S}_2)$$

$$S_3 = H \overline{S}_3 + (\overline{S}_3 + H \overline{S}_3)$$

(18)

84 = 1/2B1 + 1/2B4

上式においてビーム中に発生する圧力成分等を、また引張力は張力等を有す。B1 と B2、B3 と B4 はそれぞれ同じ大きさの力であるが方向が逆であり、またビーム底だけ同じ寸法、形状を有し、かつ剛を軸に対して水平部、垂直部の減力をにおいて対称に配置されているので、ホイーストンブリッジ回路の一辺に 2 つのひずみ計または抵抗を並列に接続することによって補正を行なうことができる。上式によれば、力はビーム中に同じ大きさの圧縮及び伸長を生ぜしめるから、圧縮方向の力は次式で確定される。

$$(1/2B1 + 1/2B2) + (1/2B1 + 1/2B2 + 1/2B3 + 1/2B4) + (1/2B1 + 1/2B4) = 0 \quad \dots \dots (18)$$

上記の式(18)の左から分かるように、力 F1、F2 並びにひずみ計の寸法の関係とは独立して決定である。これに力の換算を行なうために 2 つのビームクロス S、H が距離の中心軸に対して対称に配置される必要がないことを意味する。しかし、モーメントを対称的に配置するためには、できる限り

(19)

み計の抵抗に変化を生ぜしめる。ここで 2 重のマイナスの符号は 2 つの圧縮力成分を、また、1 つのプラス符号と 2 つのマイナス符号は圧縮力と引張り力成分とをそれれぬる意味する。

本物的によれば力またはモーメントとホイーストンブリッジの抵抗変化との間には比例関係があることが要求される。この条件を満すために次の点を判断する必要がある。

4 つの抵抗 R1 ～ R4 から成るホイーストンブリッジの一定の入力電圧を U0、出力電圧を U1 とするときの関係が成立する。

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \\ = \frac{R_1 \cdot (R_3 + R_4) - R_4 \cdot (R_1 + R_2)}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)} \quad \dots \dots (20)$$

$$R_1 = R_0 + \Delta R_1$$

$$R_2 = R_0 + \Delta R_2$$

$$R_3 = R_0 + \Delta R_3$$

$$R_4 = R_0 + \Delta R_4$$

上式において R0 はいかなる力もかかるでないを

(21)

特許 6147-17484 (6)

り所要時間を持たずため、U1/U0 の関係をさらば規定しなければならない。

式(16) + 式(21)：

$$R_A + R_B - U_0 - U_1 = 0 \quad \dots \dots (19)$$

$U_0 = U_B = L/2$  から次式を得る。

$$\frac{2R_A}{L} + R_B - U_0 = 0 \quad \dots \dots (20)$$

$$\text{こゝで } R_A = |B1| + |B4|$$

$$U_0 = |V_B| + |V_A|$$

式(16) + 式(20)：

$$R_A + R_B - U_0 - U_1 = 0$$

$U_0 = U_B = L/2$  から次式を得る。

$$\frac{2R_A}{L} + R_B - U_0 = 0 \quad \dots \dots (21)$$

$$\text{こゝで } R_A = |B1| + |B2|$$

$$U_0 = |V_B| + |V_A|$$

ヘアリング上の反作用力  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $U_B$ 、 $R_A$ 、 $R_B$  は圧縮力と引張り力  $|V_A|$ 、 $|V_B|$ 、 $|B1|$ 、 $|B2|$ 、 $|B3|$ 、 $|B4|$ 、 $|R_A|$ 、 $|R_B|$ 、 $|U_B|$ 、 $|R_A|$ 、 $|R_B|$ 、 $|U_B|$ 、 $|R_A|$  からなり、これらの力はビームに作用しない。

(20)

ときのひずみ計の抵抗を表わす。この抵抗はもちろんホイーストンブリッジ回路の 4 つの辺の全てにおいて同じものであり、従つて、ひずみ計もまた同じである。これは伸張あるいは縮少から生ずる抵抗変化を示し、従つて次の関係が得られる。

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{R_0 \cdot (R_1 - \Delta R_2 + \Delta R_3 - \Delta R_4) + \Delta R_1 \cdot \Delta R_3 - \Delta R_2 \cdot \Delta R_4}{4R_0^2 + 2R_0 \cdot (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) + (R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)} \quad \dots \dots (22)$$

ホイーストンブリッジ回路の電圧変化と車輪に作用する力及びモーメントとの間に正比例の関係が要求されるならば、 $U_1/U_0$  と  $\Delta R$  とは正比例しなければならない。なぜなら弹性のある筋筋では、ひずみ計の電圧変化とビームのストレスまたは変形との関係は正比例の関係が存在するからである。従つて式(22)は(比例関係式除して)次の条件に一致するはずである。

$$\frac{U_1}{U_0} \approx 0.0001, \Delta R$$

従つて次の如くなる：

$$U_1 = 0.0001 \cdot U_0, \Delta R = 0.0001 \cdot U_0$$

(22)

-598-

特許 4147-17484 (2)

表つて、

1.  $AB_1 + AB_3 - AB_2 - AB_4 = 0$

2.  $AB_1 + AB_2 + AB_3 + AB_4 = 0$

3.  $(AB_1 + AB_2) \cdot (AB_3 + AB_4) = 0$

これららの 3 つの中条件は、もし  $AB_1 = -AB_2$  、  $AB_3 = -AB_4$  であれば成立される。

表つて、次の如くなる：

$$U_A/U_B = -\frac{AB_1 + AB_3}{2B_0} \quad \dots \dots \quad (14)$$

上式 (14) によれば、 $U_A/U_B$  の最大値は公則の方策 (最初の  $AB_1 + AB_2 + AB_3 + AB_4 = 0$ ) で決定でき、それから最大値の値を計算できる。取くべきことと、この結果は新大陸達成式 (14c) によつても  $AB_2 = 0$  であり、これは直線性の条件が合致していることを示す。

角的及ひ斜率的条件及び  $AB_1 = -AB_2$  、  $AB_3 = -AB_4$  なる条件に満足して、ある点にかしたよに配取角を大零度のひすみ計算は上述の力とモーメントの式 (1) ～ (4) の助けによつて最も簡単に計算することができる。

(183)

4. 5 例はナイスハンドカラを有するための範囲で、これは式 (15) に示す、他の条件を満たす

$H_1 = -B_2$

$V_1 = -V_2$

おもむね無線方向の力と力を面積するための範囲を示し、式 (1) と次の条件を満たす。

$H_4 = -B_3$

$V_3 = -V_4$

6. 7 例は  $H_3$  の無限範囲で、式 (1) と次の条件を満たす。

$H_2 = -A_1$

$V_2 = -V_1$

8. 8 例は  $H_3$  の無限範囲で、式 (1) と次の条件を満たす。

$H_5 = -H_4$

$V_5 = -V_4$

9. 9 例は  $H_3$  の無限範囲で、式 (1) と次の条件を満たす。

10. 10 の条件は過度に過度に満たすといつて上記の結果は式 (1) ～ (4) から得られるが好でなく、式 (1) からもわかる。新大陸のビーム配取の実験結果は

(25)

所定の直線性を満足する上記の条件に満たす、それが数字 1 と 2 および 3 と 4 とが満足された結果  $U_A/U_B$  は互に逆方向で同じ値で計算されならないから、新大陸が  $U_A/U_B$  の斜率的条件と直線性における条件  $AB_1 = -AB_2$  と  $AB_3 = -AB_4$  を満足するひすみ計算はビームクロスにおいて互いに満足するビームが計算されなければならない。

力とモーメントの組合せに関しては、直線化式と  $AB_1 = -AB_2$  が同一方向であるか反対方向であるかは直線である。ひすみ計算と  $AB_1 = -AB_2$  が同一方向となるように計算されると、直線化式は力の組合せに直線をく一定に保たれる。しかし、直線化の条件は力とその組 (レバーハーム) の和の配分となり、新大陸モーメントは、ひすみ計算が直線式  $AB_1 = -AB_2$  とともにビームクロス、片側内角線的に満足して取付がられるとによって、直線化可能である。

上記したことを考慮すると、直線化式の組合せは直線化式と  $AB_1 = -AB_2$  が同一方向であるか反対方向であるかは直線である。ひすみ計算と  $AB_1 = -AB_2$  が同一方向となるように計算されると、直線化式は力の組合せに直線をく一定に保たれる。しかし、直線化の条件は力とその組 (レバーハーム) の和の配分となり、新大陸モーメントは、ひすみ計算が直線式  $AB_1 = -AB_2$  とともにビームクロス、片側内角線的に満足して取付がられるとによって、直線化可能である。

(24)

新大陸モーメントを考慮すれば、ハフチャードの作用によつて  $B_1 = -B_2$  、  $V_1 = -V_2$  が満足されるととは軽い計算を行わなくてでも計算することができます。この理由は直線したようやく、ビームクロスと目的全てのビームは直線であり、かく同じ大きさである直線、直線、各ビームは力の組合せが直線モーメントのベクトルの方向を満足し平行と大に垂直であるといふのがそのためである。外筋から外筋に作用するモーメント及びモーメントのベクトルがビームクロスの直角方向に向いて平行及び垂直に作用しない場合に、直角及び平行な反対を実現分解しなければならない。

新大陸のひすみ計算式  $AB_1 = -AB_2$  が満足するひすみ計算の直線を配取数かに満足しては、直角を用意にするために、直角ビームを直角を満足せたが。しかし直角を直角と直角が守られない限り、直角式  $AB_1 = -AB_2$  を満足するひすみ計算は直角に直角を満足されない。なぜならそれがから出られる直角は直角でなく、直角ね、50度以上であると、直角から直角かにそれが大きであるからで

(26)

-599-

ある。

第 4 図から分かるようだ、車輪の中央面 M に対して対称的に配置された 2 つのビームクロス S と S' とは対称的に配置され、同形で、かつ、互いに一箇所上にある。各ビームクロスは同形の 4 つの大きなビームから成る。一方、2 つのビームクロス S と S' のそれぞれに沿るビームも同形で同じ大きさである。ビームクロス S の一箇所上にある 2 つのビームはビームクロス S' の一箇所上にある 2 つのビームとともに 1 つの平凸に配置されている。残りの 2 つのビームについても同じことがいえる。

ビームクロス S と S' に對向するビーム群 S はそれぞれの連結が車輪の側面輪に対しても垂直でなく平行である。このビーム群 S においても対向する 2 つのビームは同一平凸面も水平及び無限面内に配置される。ビーム群 S のビームはビームクロス S 、 S' のビームのようて同形制せ故にする必要はない。さてなら、第 3 図～第 6 図の回路によればこれらのビーム S はビームクロス S 、 S' のビーム

(27)

に完全な比例状態が達成されることを、以下にタイヤ負荷分配はバッテ力 F に關して簡単に述べる。

第 3 図の実施例では、簡単に配置されたビームは、2 つの平行平凸面内に配置され、各平凸面は 4 つのビームを含んでいる。第 4 図の車輪中央から左側の距離 L のところに重心してタイヤが作用するタイヤ負荷 S は中心方向に作用する同じ大きさの力と中央面における他のまわりのモーメント F とによってプロットできる。中心力 F は 2 つのビーム面 S によって同じ最大値が達成されるので、第 3 図のビーム V1 と V2 は伸長され、一方ビーム V3 と V4 は圧縮される。第 4 図の車輪の中央面より左側の第 1 のビーム群 S に沿るモーメント F と F の作用の下でビーム V1 は伸長され、一方ビーム V2 は圧縮される。第 4 図の車輪の中央面より右側の第 2 のビーム群 S においては、ビーム V3 は圧縮され、ビーム V4 は伸長される。さて、次の方が、各ビームに存在する。

$$V1 = M \cdot \frac{F}{4} + M \cdot \frac{M}{2L}$$

(28)

—600—

特開昭47-17484 (2)

に影響されておらず、第 3 図の回路のみに影響されているからである。既述の如く、ビーム群 S は 2 本のビームのうで構成してもよい。この場合、これら 2 本のビームはビームクロス S と S' の対応するビームによつて形成される水平あるいは垂直面のどちらかに配置される。ビーム群 S が、互いに 90 度の位置をもつた 2 本のビームを含んでいふ場合、各別々のビームはビームクロス S 、 S' の対応する 2 本のビームと同じ水平面または垂直面に配置される。

第 1 図と第 2 図に示す第 1 の実施例に關して上述したところは、第 3 図に示す第 2 の実施例のひずみ群の回路構成にも適用される。即ち、第 3 図の構成に對する回路構成は、各ビームを第 1 図と第 2 図に示されたものと同じお組みを行ふときは第 1 図、第 2 図に對するものと同一である。

以降として、上記の如く、第 1 図、第 2 図の実施例に對すると同じ荷重が第 3 図の実施例にも適用される。併つて、第 3 図の実施例でも第 1 図と第 2 図の実施例と同様の關係が存すること、特

(29)

$$V2 = M \cdot \frac{F}{4} + M \cdot \frac{M}{2L}$$

$$V3 = M \cdot \frac{F}{4} + M \cdot \frac{M}{2L}$$

$$V4 = M \cdot \frac{F}{4} + M \cdot \frac{M}{2L}$$

ここで  $M = 2L = 26$  として  $M = F = 1$  であり、併つて、力 F は次のようになる。

$$V1 + V3 = (V2 + V4) = F$$

また、モーメント F は次式より得られる。

$$V1 - H1 - (V2 - H2) = \frac{2M}{L}$$

$V1 = -V2$  、および  $H1 = -H2$  にそれぞれ替し、正確な比例關係が第 3 図の実施例で達成される。何故ならこのとき、ビームは V1 の伸長が V2 の伸長と共同して起るよう配置されているからである。第 3 図の各ビームの筋若きそのままにして、第 1 図、第 2 図に示す第 1 の実施例のための筋 S ～筋 S' の回路と同じ回路がある第 3 図の実施例についても得られる。

前述の如く、2 つのビームクロス S と S' は車輪の中央面に對して非対称的に配置することもで

(30)

きる。ただし、この場合少し大きさを調整すると調査が必要とする。しかしこれはモーメントの検出式とつてのうが要である。なぜなら非常時を配慮は力の検出化は意味がないからである。

図示尖頭柄の変形として、2つのビームクロスをとリを合体して1つのビームクロスにすることができる。このビームクロスは車輪中央面に載るのが最もよい。しかしこの場合、力の検定の手が可能であり、モーメントは測定でもない。モーメントも荷重が不要な場合には、この計測ハブは力の測定方向にまたはこれと平行に車輪上のビームを配置することでより構造を簡単にする。

他の変形例としては、車上、2つのビームクロスをある角の方形ビームに調達して使用できる。

車輪に取付けられた計測ハブはすべてのキャンバー及びスリップ動作を考慮するので、力のあるものの面倒な操作としては軽減を行なう必要がある。この計測ハブはキャンバー条件の下で調整する車輪の次の成分を検出するだけである。

$$r_M = P_F + S_F = 2.0088 + 8.439$$

(31)

するものである。

上記のモーメントの車輪軸は車輪の中央面に設置されているので、力とアームについてのみ検出をすればよい。

本実験により、ひずみ計をビームの中心に配置してたわみを取くことにより、モーメントの検定について前述の既報性が保証され、一方起りうる妨害を可能を限り軽減できる利点がある。

同様のよう、本実験の計測ハブは車輪中の車輪上でも、また、タイヤ及び車輪の試験台上にも使用できる。また外輪軸でも車輪軸でも測定ができるように設計される。この設計を踏まえ検討するとたとえ、軸を車輪の軸轆や車輪の荷重範囲に適用できる。

本実験の計測ハブは、全非常時装置に比べて比較的少ない質量しか持しないから、大きい動的的なタイヤ負荷のもとでも車輪軸の反応性が保証される。

この計測ハブを車の試験のため設計するときには、新しい設計の車輪軸において保証性を有する

(33)

11月 1647-17484 号

$$S_M = S_F - P_F = 2.0088 - 7.439$$

図20図に示すように、上式での付キャンバー角を示し、 $\theta$ と $P$ で示される力は車輪の回転軸に平行及び垂直に作用する横方向の力と及びバシテ力 $\alpha$ を示す。

上式から次式を得る。

$$S = P_M \cos \theta - S_M \sin \theta \quad \dots \dots \quad (15a)$$

$$S = S_M \cos \theta + P_M \sin \theta \quad \dots \dots \quad (16a)$$

ほとんど10度の大きなキャンバー角でも、横方向及び垂直方向力範囲は2パーセント以下に維持される。測定からは下のよう考案しても充分な正確さが得られるからである。

$$0.0088 \approx 1, \quad 0.142 \approx 1$$

$$\text{よって } P = P_M - S_M \cdot \frac{0.142}{180} \quad \dots \dots \quad (15b)$$

$$S = S_M + P_M \cdot \frac{0.142}{180} \quad \dots \dots \quad (16b)$$

発生の力とキャンバー角の関係として測定された力と車輪の上の開角は次段の等位換算と誤算補正計算によってプロットできる。この見掛け換算の抵抗はキャンバー角に対して一次曲線的に変化

(32)

れば可付すれば充分である。測定のひずみ値をビームに設置できるという構成のために、測定用車輪を車輪式装置することによって本実験の計測ハブの機能を損なうことができる。

既述または引つけたり負荷を受けたビームによるとだけでなく、たわみを受けたビームによって発生された外荷力とモーメントの一部が容易に検出でき、これを取るカーブをプロットする場合に考慮できる。特に有効なことは、この場合、個別カーブは、既述したように、同様にかかる。なぜなら上のようにビームのたわみによる外荷力またはモーメントの一部の検出は直線性に影響を与えることはないからである。

本実験の計測ハブの適用の最もしい範囲は車輪重の車輪に作用する力とモーメントの範囲であるが、車輪の回転軸に作用する力とモーメントの検出と測定にも適していることは明白である。

尚、本実験においては「また」といふ装置は「もよび」をも含む複数の使用している。

本論文の構架を説明

(34)

-601-

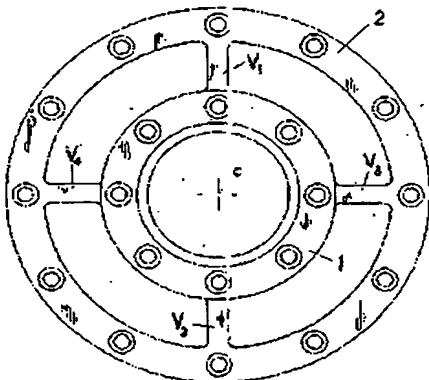
第1図は本発明の一実施例の軸方向断面図、第2図は第1図の左側面図、第3図は第2図同様の図で船の実施例を示す例、第4図は各ピームと力及びモーメントの関係を示す断面図、第5図から第9図はそれぞれ力またはモーメントの測定用センターストリングブリッジ回路の構成図、第10図はセンサー状態で行われるべき補正を示す断面図である。

1 ... 内側シリンダー、2 ... 外側シリンダー  
 V<sub>1</sub>~V<sub>4</sub>、H<sub>1</sub>~H<sub>4</sub>、S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub> ... ピーム（あるいは各ピームのひずみ計あるいはそれにより測定された力）  
 3 ... 直方向の力、4 ... 垂直方向の力、F ... タイオバッテ力、M<sub>1</sub> ... ステアリングモーメント、  
 M<sub>2</sub> ... キャンバーセメント、C ... 車輪の回転軸、RM ... 車輪の中央面、R<sub>1</sub>~R<sub>4</sub> ... エーストセンターストリングブリッジ回路の抵抗、U<sub>2</sub>・U<sub>3</sub> ... 電回路の入力及び出力。

特許出願人 マンフレット グレスハイム  
 代 表 人 会員士 山 田 重 信 2名

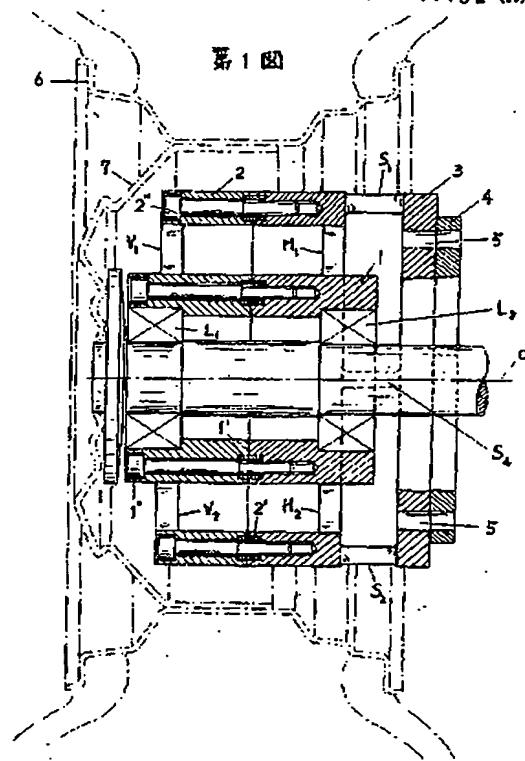
(35)

第2図

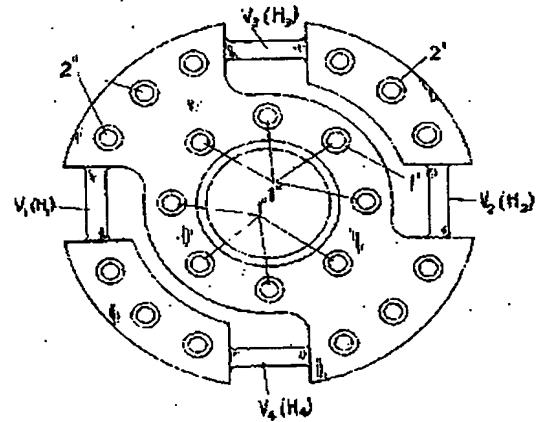


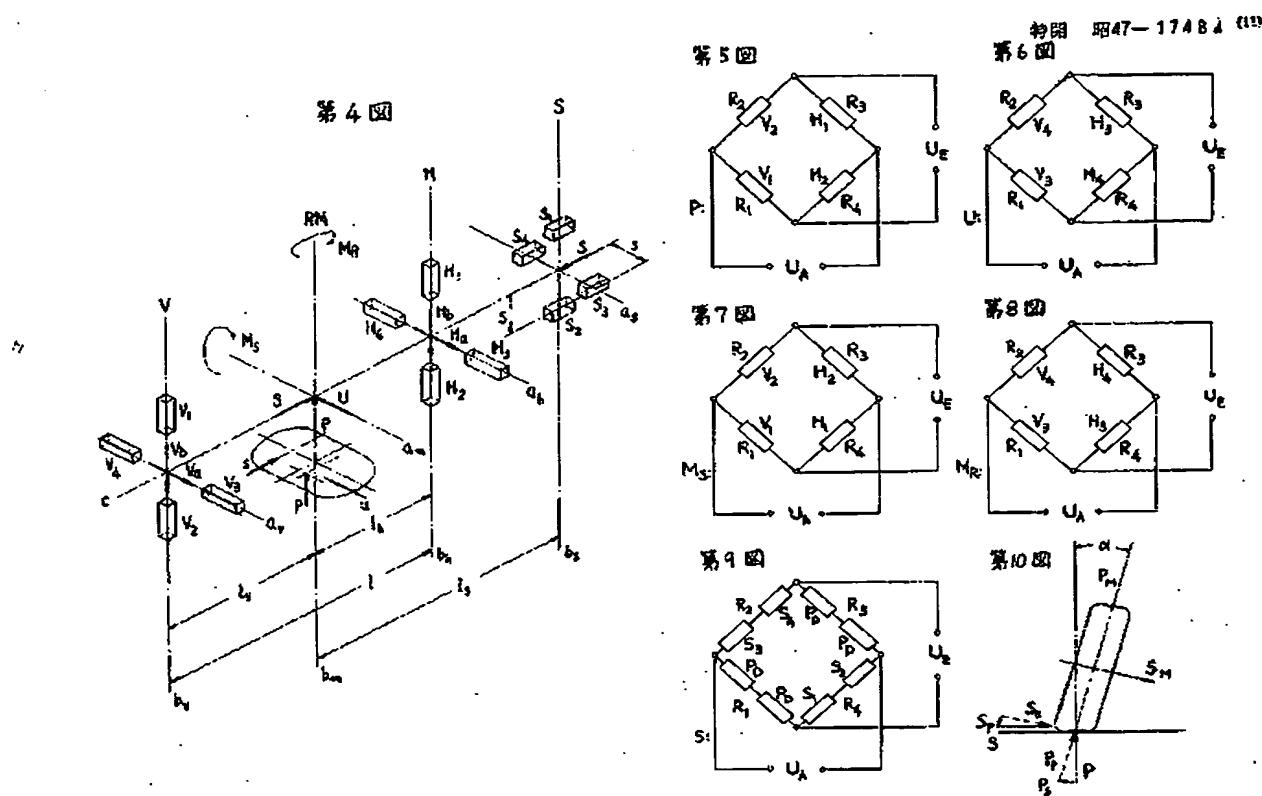
特開 昭47-17484 (2)

第1図



第3図





## 5.添付書類中目録

(1) 契約状及同証文	各 2 通
(2) 優先権証明書及同証文	各 2 通
(3) 明細書	1 通
(4) 簡面	1 通
(5) 願書類	1 通

## 6.前記以外の代理人

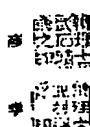
住所 京都市中京区西ノ京桑原町1

株式会社 鳥海製作所内

氏名 (6805) 助理士 武石 勝 職業別

住所 同上

氏名 (6804) 助理士 北 村 職業別



昭 51 2.10 発行

特許法第17条の2による補正の掲載  
 昭和47年特許第 9753 号(特開昭  
 47-17484号 昭和47年9月8日  
 発行公開特許公報 47-311号掲載)につ  
 いては特許法第17条の2による補正があったので  
 下記の通り掲載する。

序内整理番号	日本分類
6357 24	111 C323

## 手続補正書

昭和50年6月23日

特許庁長官銘

1. 事件の表示 昭和47年特許第 9753 号

2. 発明の名称

力またはモーメントの測定装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

5. 本 ドイツ連邦共和国、オランダ、  
クライスマイヤシユトラーデ

6. 本 マンフレット ゲレスハイム

4. 代理人

住所 〒700 京都市中京区西ノ京二条下る金吹町468

TEL (075) 231-5034

氏名 (6357) 井端士山 由

5. 補正命令の日付

自発補正

6. 補正により増加する発明の数 11

7. 補正の内容 請願者の「1.発明の名前」、「2.特許請求の範囲」、「3.発明の詳細を説明」および「4.図面の簡単な説明」の項。

50.6.23  
特許庁長官

8. 補正の内容

あるのを「ホイーストンブリッジ」に補正する。

(6) 明細書「本特許請求の範囲」の項を別紙のとおり補正する。

(1) 明細書、1頁、2行目(の発明の名前を「万またはモーメントの測定方法および装置」に補正する。

(2) 明細書、10頁、1~2行目(の「車輪の回転をはさんで反対側に」を「車輪の回転の同じ側に」に補正する。

(3) 明細書、10頁、11~12行目(の「回転をはさんで反対側に」を「回転の同じ側に」に補正する。

(4) 明細書、19頁、24行目の記載を次の通り補正する。

→(1) + (2) + (3) = 8 ..... 00

(5) 明細書、2頁、3行目: 7頁、15行目: 8  
頁、6行目、9~10行目、10~12行目、17  
~18行目、19~20行目: 9頁、7行目、15  
~16行目: 10頁、6行目、15~16行目、  
18行目、19~20行目: 21頁、5~6行目  
9~10行目: 22頁、8行目、9行目: 23頁  
18~19行目: 24頁、1~6行目: 25頁  
~5行目(をそれぞれ「ホイーストンブリッジ」と

平 51 2.10 発行

## 2.特許請求の範囲

(1)回転体に加わる力またはモーメントの影響によって弹性変形可能であり、かつ、互に直角に配置された複数のビームに接続されたひずみ計によって前記力またはモーメントを固定する方法において、前記力またはモーメントを前記力の方向に平行か、または、モーメントのベクトルに対して直角な平面に平行なビームのひずみ計によって固定することを特徴とする力またはモーメントの固定装置。

回転体に接続することができこの回転体に加わる力またはモーメントによって弹性変形可能互に直角をなす複数のビームと、これらのビームのそれぞれに接続された少くとも2つのひずみ計といこれらのひずみ計が組込まれた弹性電気回路とを有し、前記ビームを前記力の方向に、またはモーメントのベクトルに対して直角な平面に平行に配置しだと力を检测とする力またはモーメントの固定装置。

回転体に接続することができこの回転体に加

用する力またはモーメントによって弹性変形可能互に直角をなす複数のビームと、これらのビームのそれぞれに接続された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計を含む測定電気回路とを有する測定装置において、6本のビームを前記回転体の中央平面内で互いに直角に、かつ、交叉に直角および水平方向に配置したことを特徴とする力またはモーメントの固定装置。

(4)回転体に接続することができこの回転体に作用する力またはモーメントによって弹性変形可能互に直角をなす複数のビームと、これらのビームのそれぞれに接続された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計を組込んだ測定電気回路とを有する測定装置において、互に直角に、かつ、交叉に直角および水平方向に配置された6本のビームを回転体の中央平面の両側に上組み配置したことを特徴とする力またはモーメントの固定装置。

(5)8本または9本のビームを互いに平行に、かつ、回転体の回転軸に平行に配置したことを特徴とする特許請求の範囲(1)または(4)に記載の力またはモーメントの固定装置。

## 3.モーメント固定装置。

(6)力またはモーメントによって弹性変形可能互に直角をなすように配置された複数ビームと、これらのビームのそれぞれに接続された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計を含む測定電気回路とを有する測定装置において、前記ビームによって中央の内側部とこれと同心の中空の外側部とを互に連絡するとともに、前記中空の部材を前記ビームに比べて堅い材質で作り、力またはモーメントが作用するとき前記ビームの内が彈性的に変形するようにしたことを特徴とする力またはモーメントの固定装置。

(7)回転体に接続することができこの回転体に加わる力をモーメントによって弹性変形可能互に直角をなす複数ビームと、これらのビームのそれぞれに接続された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計によって構成されたホイートストンブリッジ回路とを有する測定装置において前記ブリッジ回路を、ダイヤバクナカタの方向に平行な4本のビームのひずみ計のそれぞれが回転体

の回転軸の同じ側にあるビームのひずみ計と対向する側に配置されるとともに、入力電圧が前記回転軸をはさんで互に反対側にあり互いに一直線上にない2本のビームのひずみ計を接続する方法によつて構成されたホイートストンブリッジ回路を有する測定装置において、前記ブリッジ回路を、接続力の方向に平行な4本のビームのひずみ計のそれぞれが回転体の回転軸の同じ側のビームのひずみ計とは反対側の側に配置されるとともに入力電圧が前記回転軸をはさんで反対側にあり互に一直線上にない2本のビームのひずみ計を接続する方法によつて構成されたホイートストンブリッジ回路を有する測定装置において、前記ブリッジ回路を、接続力の方向に平行な4本のビームのひずみ計のそれぞれが回転体の回転軸の同じ側のビームのひずみ計とは反対側の側に配置されるとともに入力電圧が前記回転軸をはさんで反対側にあり互に一直線上にない2本のビームのひずみ計を接続する方法によつて構成したことを特徴とする力またはモーメントの固定装置。

回転体に接続することができこの回転体に加わる力またはモーメントによって弹性変形可能互に直角をなす複数のビームと、これらのビームのそれぞれに接続された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計を含む測定電気回路とを有する測定装置において、前記ブリッジ回路を、接続力の方向に平行な4本のビームのひずみ計のそれぞれが回転体の回転軸の同じ側のビームのひずみ計とは反対側の側に配置されるとともに入力電圧が前記回転軸をはさんで反対側にあり互に一直線上にない2本のビームのひずみ計を接続する方法によつて構成したことを特徴とする力またはモーメントの固定装置。

(8)回転体に接続することができこの回転体に加

→

昭 51.2.10 発行

わる力またはモーメントによって弹性变形可能な互に直角をなす複数のビームと、これらのビームのそれぞれに装着された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計によって構成されたホイートストンアリゲン回路とを有する測定装置において、前記アリゲン回路を、キャンバーセメント組のベクトルに対して垂直を平面内のまたはこの平面に平行をも本のビームのひずみ計は、回転体の回転軸の軸方向に開脚をおき、かつ、この回転軸をはさんで反対側に配置された各本のビームのひずみ計が互いに対向する辺にくるよう配置されるとともに、入力電圧が前記回路軸の同じ側に配位され互に一直線上にない各本のビームのひずみ計を接続する点に印加されるよう構成したこととを特徴とする力またはモーメントの測定装置。

即回転体に装備することができこの回転体に加わる力またはモーメントによって弹性变形可能な互いに直角をなす複数ビームと、これらのビームのそれぞれに装着された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計によって構成されたホイートストンアリゲン回路とを有する測定装置において、前記アリゲン回路を、回転体の回軸の力と並行をも本のビームのひずみ計は、そのうちの対向する2本のビームのひずみ計がアリゲン回

トストンアリゲン回路とを有する測定装置において、前記アリゲン回路を、かじ取りモーメント組のベクトルに対して垂直を平面内のまたはこの平面に平行をも本のビームのひずみ計は、回転体の回転軸の軸方向に開脚をおき、かつ、この回転軸をはさんで反対側に配置された各本のビームのひずみ計が互いに対向する辺にくるよう配置されるとともに、入力電圧が前記回路軸の同じ側に配位され互に一直線上にない各本のビームのひずみ計を接続する点に印加されるよう構成したこととを特徴とする力またはモーメントの測定装置。

即回転体に装備することができこの回転体に加わる力またはモーメントによって弹性变形可能な互いに直角をなす複数ビームと、これらのビームのそれぞれに装着された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計によって構成されたホイートストンアリゲン回路とを有する測定装置において、前記アリゲン回路を、回転体の回軸の力と並行をも本のビームのひずみ計は、そのうちの対向する2本のビームのひずみ計がアリゲン回

路の並列する2辺のそれぞれにおいて直列に接続され、アリゲン回路の互いに対向する他の2辺にはそれぞれ2つの受動的なひずみ計が直列に接続されるとともに、入力電圧が負荷のかみつきひずみ計と受動的なひずみ計の辺を互いに接続する2点に印加されるよう構成したこととを特徴とする力またはモーメントの測定装置。

即回転体に装備することができこの回転体に加わる力またはモーメントによって弹性变形可能な互いに直角をなす複数のビームと、これらのビームのそれぞれに装着された少くとも2つのひずみ計と、これらのひずみ計を含む測定電気回路とを有する測定装置において、マイヤバッテカヨおよび盤載力と並行をも本のビームを同一平面内に配位したことを特徴とする力またはモーメントの測定装置。

-5-

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**